



Título do Vídeo: Como fazer plástico a partir do leite

Nome dos participantes: Diogo Vieira, Leonor Cordeiro e Nuno Brízida

Professor responsável: Dra. Laura Charneca

Escola: Secundária Gabriel Pereira

E-mail: diogoscsv@gmail.com/nonocordeiro@live.com.pt/nunobrizada2000@hotmail.com

/prof.lauracharneca@gmail.com telemóvel:963570018

Resumo

Hoje em dia, consideramos que os plásticos apenas poderão ser obtidos a partir dos derivados do petróleo. Com esta experiência de uma forma simples vamos mostrar como se pode obter o plástico a partir do leite, mais concretamente da caseína, a qual é isolada do leite recorrendo a um processo de acidificação, seguindo-se um processo de filtração. Para promover a polimerização do monómero caseína recorreremos ao metanal ou formaldeído, que funcionará como agente polimerizante e permitirá a formação de um plástico rígido, irreversível, o qual só poderá ser moldado por corte, lixamento ou polimento.

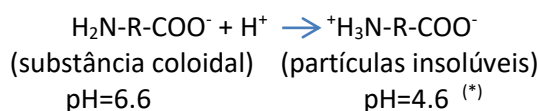
O plástico produzido desta forma, foi umas das principais descobertas do final do século XIX (denominado galalite), que conduziu a importantes modificações da sociedade e que, atualmente, começa a ser encarado como um potencial substituto dos plásticos convencionais, já que é mais amigo do ambiente e tem um elevado potencial na produção de próteses humanas.

Conceitos

A caseína é uma proteína em suspensão coloidal existente em 3% do leite.

Até hoje, todos os plásticos sintetizados foram obtidos através de processos de polimerização, onde os monómeros ligam-se, formando moléculas maiores de estruturas tridimensionais- **polímeros**.

A característica coloidal da caseína só existe com um pH próximo do neutro. Se acidificarmos a solução (leite), o equilíbrio eletrolítico dos coloides acaba e as macromoléculas (monómeros) da caseína precipitam. Com o uso da técnica de filtração é possível obter um concentrado da caseína e um líquido mais transparente, a que vulgarmente chamamos soro.



O precipitado (caseína), obtido é insolúvel em água e quando mergulhado em formaldeído, polimeriza.

(*)New Zealand Institute of Chemistry.Disponível em: <https://nzic.org.nz/ChemProcesses/dairy/3E.pdf>

(**)LANG,S(1999).Casein Plastic:History, Chemistry and Manufacture .Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/271839823_Casein_Plastic_History_Chemistry_and_Manufacture

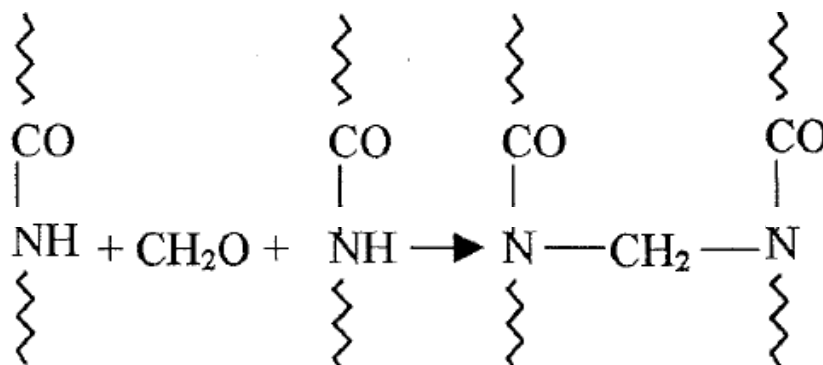



Figura 1 - Reação de condensação com o formaldeído (**)

A reação entre a caseína e o formaldeído ainda está envolta num mistério, no entanto, pensa-se que ocorrem reações de condensação entre as cadeias de caseína com aminoácidos de terminais (CO-NH) com o formaldeído (CH₂O), formando uma ponte de metileno (CH₂).

A proliferação de ligações cruzadas de polimerização irá formar um material duro (o plástico), insolúvel à água, à maior parte dos solventes orgânicos, aos ácidos fracos e bases fracas.

Protocolo Experimental

Segurança:

 **AVISO-** O reagente formaldeído é tóxico e mutagénico. Aquando a sua utilização, utilize sempre máscara e luvas.

Os outros reagentes não acarretam nenhum risco especial, porém a sua utilização deverá ser controlada.

Reagentes:

- Ácido acético (vinagre);
- Formaldeído (formol);
- Leite.

Material:

- Água destilada;
- Bata;

(*)New Zealand Institute of Chemistry.Disponível em: <https://nzic.org.nz/ChemProcesses/dairy/3E.pdf>

(**)LANG,S(1999).Casein Plastic:History, Chemistry and Manufacture .Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/271839823_Casein_Plastic_History_Chemistry_and_Manufacture



- Bomba de vácuo;
- Copo de precipitação de 1000 mL;
- Espátula;
- Funil de Büchner;
- Kitasato;
- Luvas de latex;
- Máscaras descartáveis;
- Micro-ondas;
- Moldes de elefante e urso;
- Papel absorvente;
- Papel de filtro;
- Proveta graduada de 250 mL;
- Proveta graduada de 50 mL;
- Varetas de vidro.

Procedimento:

1. Com o auxílio de uma proveta graduada meça 250 mL de leite e coloque dentro de um copo de precipitação de 1000 mL;
2. Aqueça o leite sem levar à ebulição, recorrendo ao micro-ondas;
3. Adicione posteriormente 25 mL de ácido acético (vinagre) e mexa com uma vareta de vidro, até observar a formação de flocos de uma substância branca- **caseína**;
4. Filtre a mistura num funil de Büchner com kitasato e bomba de vácuo com o auxílio do papel de filtro;
5. Retire todo o sólido que ficou no papel de filtro, recorrendo a uma espátula e comprima a caseína num molde;

(*)New Zealand Institute of Chemistry.Disponível em: <https://nzic.org.nz/ChemProcesses/dairy/3E.pdf>

(**)LANG,S(1999).Casein Plastic:History, Chemistry and Manufacture .Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/271839823_Casein_Plastic_History_Chemistry_and_Manufacture



6. Mergulhe a caseína, já moldada em formol, para esta endurecer. O período de endurecimento poderá chegar a 1 semana.
7. Na semana seguinte retire do formol e verifique o obtido.

Aplicações

Antigamente, a caseína era utilizada na produção de plásticos, tais como, botões, adesivos, punhos de facas e cabos de guarda-chuva. A elevada rigidez e insolubilidade em água levou ao aparecimento dos primeiros interruptores elétricos.



Figura 2-Materiais em galalite



Figura 3-Interruptores de eletricidade

Contudo, este plástico foi sendo substituído por polímeros mais baratos, devido ao custo da matéria-prima.

Na nossa experiência, obtivemos brinquedos amigos do ambiente que denominámos “brinquedos verdes”. Estes brinquedos pretendem sensibilizar as camadas mais jovens sobre a temática da poluição a partir dos combustíveis fósseis, levando à responsabilização de todos para com o planeta.

(*)New Zealand Institute of Chemistry.Disponível em: <https://nzic.org.nz/ChemProcesses/dairy/3E.pdf>

(**)LANG,S(1999).Casein Plastic:History, Chemistry and Manufacture .Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/271839823_Casein_Plastic_History_Chemistry_and_Manufacture



Figura 4- “Brinquedos verdes”

Conclusões

Nesta experiência foi produzido um polímero plástico chamado galalite a partir da caseína, uma proteína encontrada no leite. A galalite produzida é utilizada para a confecção de objetos decorativos e utilitários, incluindo modelos moleculares.

Com a atual crise do petróleo tudo leva a crer que brevemente este produto voltará a ser produzido em larga escala.

De facto, a partir da química verde poderemos reduzir a emissão de gases tóxicos em larga escala para a atmosfera e proporcionar objetos com a mesma qualidade. Devemos, por isso, apelar tanto os pais como as crianças para a aquisição destes brinquedos ecológicos.

(*)New Zealand Institute of Chemistry.Disponível em: <https://nzic.org.nz/ChemProcesses/dairy/3E.pdf>

(**)LANG,S(1999).Casein Plastic:History, Chemistry and Manufacture .Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/271839823_Casein_Plastic_History_Chemistry_and_Manufacture